

(19) SE

(51) Internationell klass 6
A61F 13/15

**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat 1999-06-07
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig 1997-07-12
 (22) Patentansökan inkom 1996-01-11 Ansökan inkommen som:
 (24) Löpdag 1996-01-11

(62) Stamansökans nummer
 (86) Internationell ingivningsdag
 (86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent
 (83) Deposition av mikroorganism

(21) Patentansöknings-
nummer 9600096-3

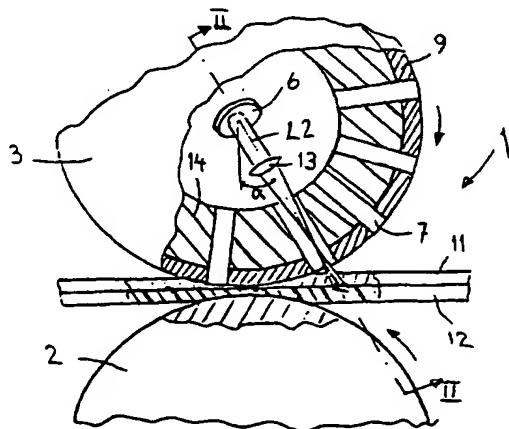
svensk patentansökan
fullföldt internationell patentansökan
med nummer
 omvandlad europeisk patentansökan
med nummer

(30) Prioritetsuppgifter

(73) PATENTHAVARE SCA Hygiene Products AB, 405 03 Göteborg SE
 (72) UPPFINNARE Andreas Wannebo, Lindome SE
 (74) OMBUD AB Dahls patentbyrå
 (54) BENÄMNING Förfarande och anordning för att förbinda löpande
materialbanor
 (56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER:
 EP A2 266 728 (G01N 21/88), EP A1 553 504 (G06K 7/14),
 US A 4833 489 (G01D 9/42), US A 5 267 012 (G01D 9/42),
 US A 5 279 693 (B23K 26/06)

(57) SAMMANDRAG: Föreliggande uppfinning avser ett förfarande för att förbinda löpande materialbanor (11,12) av fibertyg och/eller plastfilm med varandra eller med absorptionskroppar, varvid åtminstone en av till varandra angränsande materialbanor innehåller termoplastiska element. Enligt uppfinningen bringas materialbanorna (11,12) att löpa samman, en rad laserstrålar (L1-L34) bringas att infalla mot de sammanlöpande materialbanorna och materialbanorna tryckes ihop omedelbart efter eller i samband med laserbestrålningen.

Uppfinningen avser även en anordning för att utföra förfarandet.



5 Föreliggande uppfinning avser ett förfarande och en anordning
för att förbinda löpande materialbanor av libertyg och/eller
plastfilm med varandra eller med absorptionskroppar, varvid
åtminstone en av till varandra angränsande materialbanor
innehåller termoplastiska element.

10 Vid tillverkning av absorberande sanitetsartiklar, såsom
blöjor, dambindor och inkontinensskydd, sammanfogas de yt-
material, som omsluter absorptionskroppen, med varandra i de
delar som ligger utanför absorptionskroppen och ibland även
till denna om dess struktur tillåter detta. Konventionellt
15 sker denna sammanfogning medelst limning. Denna sammanfog-
ningsmetod ger upphov till vissa problem främst sammanhän-
gande med att det finns en risk för att limmet tränger igenom
det vätskegenomsläppliga ytskikt, som sådana artiklar är
försedda med, och därigenom kan avsättas på i tillverknings-
20 linjen ingående utrustning, vilket kan medföra produktions-
störningar. Dessutom medför limåtgången vid sådan tillverk-
ning en icke föraktlig kostnad. Det finns således ett behov
av en sammanfogningsmetod som inte uppvisar ovannämnda nack-
delar.

25 Föreliggande uppfinning syftar just till att åstadkomma ett
förfarande för att förbinda löpande materialbanor, som inte
är behäftat med ovannämnda nackdelar och som dessutom medger
att en porös absorptionskropp med svag ytstruktur fogas till
30 ett ytmaterial.

Detta syfte uppnås enligt uppfinningen medelst ett förfarande
av inledningsvis angivet slag, vilket är kännetecknat av att
materialbanorna bringas att löpa samman, att en rad laser-
35 strålar bringas att infalla mot de sammanlöpande material-
banorna i nypet hos ett valspar, mellan vilket valsar de
sammanlöpande materialbanorna bringas att passera.

I en föredragen utföringsform bringas de sammanlöpande mate-

rialbanorna att passera genom nypet hos ett valspar omedelbart efter att de bestrålats.

Uppfinningen avser även en anordning för att förbinda löpande materialbanor av fibertyg och/eller plastfilm med varandra eller med absorptionskroppar, varvid åtminstone en av till varandra angränsande materialbanor innehåller termoplastiska element, kännetecknad av ett valspar, mellan vilket valsar materialbanorna passerar, varvid materialbanorna tryckes ihop i nypet mellan dessa valsar, samt en anordning för att bringa laserstrålar att infalla mot nypet mellan valsparets valsar eller mot ett område i omedelbar närhet därtill.

I en föredragen utföringsform av anordningen är en av valsparets valsar ihålig och innefattar en axiell inloppsöppning, genom vilken en axiellt riktad laserstråle från en yttre laserkälla infaller, och en rad speglar av en typ, som reflekterar en del av laserljuset och släpper igenom resten av ljuset, är anordnade utefter den ihåliga valsens rotationsaxel, vilka speglar reflekterar infallande laserljus i en riktning vinkelrät mot valsens rotationsaxel så att en rad av laserstrålar infaller mot nypet mellan valsparets valsar eller mot ett område i omedelbar närhet därtill. För varje spegel är en rad av utloppsöppningar anordnade runt omkretsen av den ihåliga valsen, vilka utloppsöppningar ligger i samma plan som den från ifrågavarande spegel reflekterade laserstrålen, och en fokallins är anordnad i strålgången för varje reflekterad laserstråle. Vidare är fokallinserna är så placerade att de reflekterade laserstrålnas fokus ligger utanför de materialbanor, som passerar igenom valsnypet, och speglarna är anordnade att reflektera den infallande laserstrålen så att de reflekterade strålna träffar de materialbanor, som går igenom valsarnas nyp, strax före passagen av nypet.

I en andra utföringsform är en roterande polygonspegel anordnad att reflektera en infallande laserstråle så att den träffar valsparets nyp och den infallande laserstrålen utgöres av en pulsad stråle.

Uppfinningen skall nu beskrivas med hänvisning till bifogade figurer, av vilka;

5 fig. 1 visar en schematisk, delvis genomskuren, sidovy av en första utföringsform av en anordning enligt uppfinningen,

fig. 2 visar ett snitt längs linjen II-II i figur 1,

10 fig. 3 visar schematiskt en perspektivvy av ett stycke av två materialbanor, vilka förbundits medelst anordningen i figur 1,

15 fig. 4 visar en schematisk sidovy av en andra utföringsform av en anordning enligt uppfinningen, och

fig. 5 visar en frontvy av anordningen i figur 4 med borttagen främre vals.

Den i figur 1 och 2 visade anordningen innefattar ett valspar 20 1 med en mothållsvals 2 och en tryckvals 3, vilka på lämpligt sätt är rotationsdrivna i de med pilar i figur 1 indikerade riktningarna. Valsen 3 är ihålig och har en med sin rotationsaxel koaxiell öppning 4 upptagen i sin ena sidoyta, den vänstra sidoytan i figur 1. I valsens 3 inre är ett flertal speglar, av vilka två speglar 5,6 visas i figur 1, fast monterade och anordnade i rad efter varandra utmed valsens rotationsaxel. Vidare har rader av periferiella öppningar 7 upptagits i valsens 3 mantelyta, vilka rader i antal och axiell belägenhet motsvarar speglarna utmed rotationsaxeln. 25 Öppningarna 7 är upptagna i periferityorna av ribbor 8,9,10 utformade i valsens 3 mantelyta.

En icke visad laser är anordnad att sända en axiellt riktad laserstråle L genom valsens 3 axiella öppning 4. Speglarna 35 utmed rotationsaxeln är av en typ, som släpper igenom en viss mängd laserljus och reflekterar återstoden. Ljusgenomsläppligheten hos varje spegel är anpassad så att varje reflekterad stråle får samma intensitet. Speglarna är riktade så att den infallande laserstrålen reflekteras vinkelrätt mot rota-

tionsaxeln och så att de reflekterade strålarna L1-L3 bildar en vinkel α mot ett plan genom rotationsaxlarna hos valsarna 2,3.

5 I figur 1 och 2 visas även två materialbanor 11,12, vilka lagda ovanpå varandra går igenom nypet mellan valsarna 2,3. Banan 11 utgöres exempelvis av ett libertyg, ett s.k. non-woven, och banan 12 av en plastfilm.

10 Vid drift av anordningen roterar de två valsarna 2,3, av vilka åtminstone en är driven, synkront och drar den samman-satta materialbanan 11,12 igenom nypet mellan valsarna, i vilket materialbanan 11,12 ihoptryckes åtminstone inom området för ribborna 8,9,10. Under valsens 3 rotation kommer 15 öppningarna 7 successivt att passera de reflekterade laser-strålarna L1-L3, varvid dessa strålar går igenom öppningarna och infaller mot materialbanan 11,12, såsom schematiskt visas i figurerna 1 och 2. Därigenom kommer materialbanan 11,12 att bestrålas och termoplastiska delar kommer att smälta till 20 följd därv. I strålgången för strålarna L1-L3 är fokallinser 13 anordnade, vilka är placerad så att strålarnas L1-L3 fokus blir beläget strax ovanför materialbanan 11,12. I materialbanan absorberas det infallande laserljuset och den därigenom upptagna energin får materialbanan att smälta inom de av 25 laserstrålarna L1-L3 påverkade områdena. Genom lämpligt val av fokusläge, intensitet och varaktighet (beror av öppningarnas 7 dimensioner och valsens 3 rotationshastighet) kan strålarnas inträngningsdjup i materialen 11,12 ges lämpligt värde, så önskat smältförlopp uppkommer. Det inses att las- 30 erstrålarna L1-L3 avskärmas från omgivningen utanför valsens 3 när de delar av ribborna 8,9,10, som ligger mellan öppningarna 7 passerar strålarna under valsens 3 rotation. För att förhindra att bestrålning av valsens 3 mantel värmer upp manteln är en värmesänka 14 i form av en mattsvarv Eloxe- 35 rad kropp av aluminium anordnad innanför manteln och på lämpligt sätt rotationsfast forbunden med denna.

Strax efter att ha utsatts för laserbestrålningen kommer materialbanan 11,12 att passera igenom nypet mellan valsarna

2,3, varvid materialbanan ihoptryckes åtminstone inom områdena för ribborna 8,9,10. Således kommer materialbanan att ihoptryckas inom de laserbestrålade områdena och de två materialbanor 11,12, som den sammansatta materialbanan består av, kommer säkert att förbindas med varandra inom dessa områden. Vinkeln α väljes så att lämplig tid förflyter mellan smältfas och ihoptryckningsfas för de bestrålade områdena. I figur 3 visas ett utskuret stycke av en medelst anordningen i figurerna 1 och 2 laminerad materialbana 11,12.

10

Laserkällan utgöres lämpligen av en CO₂-laser, vilken har visat sig ge en strålning, som är lämplig för att absorberas i fibermaterial, plastfilm och nonwoven. Exempelvis kan en laser från LASER ECOSE, Skottland med beteckningen LE 3000, vilken har en effekt på upp till 3000 W och en våglängd av 10,6 μm användas för kontinuerlig laserstrålning medan en laser med beteckningen LE 1500 OA kan användas för pulsad laserstrålning med frekvenser upp till 200 kHz. Även andra typer av lasrar är tänkbara att utnyttja.

20

I den ovan beskrivna utföringsformen åstadkommes ett treradigt förbindelsemönster. Genom att anordna fler speglar kan naturligtvis förbindningsmönster med fler än tre längsgående rader åstadkommas. Det är även möjligt att utnyttja fler än en laserkälla, exempelvis kan en andra laserkälla vara anordnad att utsända en stråle, som infaller igenom en axiell öppning i valsens 3 andra sidoyta. Det är även möjligt att utforma valsen 3 så att den väsentligen endast består av en mantel, vilket möjliggör att ett i princip obegränsat antal lasrar kan utnyttjas, vilkas strålar med hjälp av speglar på ovan angivet sätt kan anordnas att intermittent bestråla en materialbana på ett sådant sätt att i stort sätt vilket som helst önskat förbindningsmönster kan åstadkommas.

35

Linserna 13 kan vara förankrade i utrymmet innanför valsens 3 mantelyta förflyttbara i riktningarna för de reflekterade strålarna L1-L3 för att möjliggöra en justering av dessa strålars fokus. Detta möjliggör exempelvis att anordningen kan användas för perforering för alla eller vissa av strå-

larna. Vidare kan vinkeln α vara lika med noll. Det är ej heller alltid önskvärt att alla reflekterade strålar har samma intensitet över valsparrets bredd. Om exempelvis ett ytmaterial skall sammanfogas med ett annat ytmaterial i sidopartier av en sammansatt materialbana men med en absorptionskropp i den centrala delen av materialbanan kan det vara önskvärt att ha olika intensitet och olika fokus hos de reflekterade strålarna.

I figurerna 4 och 5 visas en andra utföringsform av en anordning enligt uppfinningen. Denna anordning innefattar ett valspar 15 med valsar 16,17, mellan vilka en av två materialbanor 18,19 sammansatt materialbana 20 matas. Materialbanorna 18,19 sammansträlar i nypet mellan valsarna 16,17 och utställtes där för bestrålning av en laserstråle L4 utsänd från en anordning 21. Anordningen 21 innefattar en roterbar kropp 22, som i tvärsnitt har formen av en oktagon och som är rotationsdriven i den riktning som indikeras av pilen i figur 5. Periferitytan hos denna kropp 22 är försedd med plana speglar 23. En stråle L, som utsänds från en icke visad laserkälla, reflekteras under kroppens 22 rotation via en fokallins 24 och ett prisma 25 successivt av de åtta speglarna 23 och riktas mot nypet mellan valsarna 16,17. Under kroppens 22 rotation kommer vinkeln mot den infallande strålen L hos den plana ytan av varje spegel 23 att variera, vilket medför att den reflekterade strålen L4 kommer att utföra en svepande rörelse i ett plan parallellt med ett radialplan hos kroppen 22, såsom indikeras i figur 5 medelst en dubbelpil. Gränserna för denna svepningsrörelse illustreras med streckade linjer i figur 5. Kroppen 22 är såsom framgår av figurerna anordnad med sin rotationsaxel vinkelrät mot valsarnas 16,17 rotationsaxlar så att ovannämnda svepningsplan är parallellt med valsarnas rotationsaxlar.

Laserstrålen L är vidare företrädesvis pulsad för att erhålla ett mönster av diskreta förbindningspunkter. Detta kan åstadkommas genom att använda en pulsad laser som strålkälla eller genom att anbringa en roterande mask eller liknande i strålgången. En annan möjlighet att erhålla en pulsad stråle är

att utforma speglarna 23 med ett linjemönster av reflekterande och icke reflekterande delar. Vid varje svep av strålen L4 åstadkommes således en rad punkt r, vilka sträcker sig i en rät linje som lutar något mot en tvärlinje till materialbanans 20 eftersom materialbanan förflyttas något mellan varje bestrålningstillfälle. I en variant av den i figurerna 4 och 5 visade utföringsformen kan kroppen 22 anordnas så att svepningsplanet är något lutande mot valsarnas längslinjer om man önskar erhålla exakt tvärgående förbindningslinjer.

10

Anordningen 21 kan även användas för att åstadkomma ett perforeringsmönster i ett ytmaterial för att göra detta vätskegenomsläpligt. Någon ihoptryckning av ytmaterialet är då inte nödvändig.

15

Kroppen 22 kan naturligtvis ges en annan polygon form än den visade för att ge ett annat svepningsområde.

20

Det påpekas att de visade anordningarna även kan användas för att förbinda en absorptionskropp av fibermaterial eller ett i en absorptionskropp ingående distansskikt, t.ex. av vaddmaterial, med ett ytmaterial. För att erhålla en acceptabel förbindning måste även i detta fall en ihoptryckning av de materialbanor, som skall förbindas, ske medan de bestrålade områdena fortfarande befinner sig i smältfas.

Patentkrav

1. Förfarande för att förbinda löpande materialbanor (11,12; 18,19) av fibertyg och/eller plastfilm med varandra eller med absorptionskroppar, varvid åtminstone en av till varandra angränsande materialbanor innehåller termoplastiska element, kännetecknade av att materialbanorna (11,12;18, 19) bringas att löpa samman, och att en rad laserstrålar (L1-L3;L4) bringas att infalla mot de sammanlöpande materialbanorna i nypet hos ett valspar (2,3;15), mellan vilket valsar (2,3;16,17) de sammanlöpande materialbanorna (11,12; 20) bringas att passera.

2. Förfarande enligt krav 1, kännetecknade av att de sammanlöpande materialbanorna (11,12) bringas att passera genom nypet hos valsparet (1) omedelbart efter att de bestrålats.

3. Anordning för att förbinda löpande materialbanor (11,12; 18,19) av fibertyg och/eller plastfilm med varandra eller med absorptionskroppar, varvid åtminstone en av till varandra angränsande materialbanor innehåller termoplastiska element, kännetecknade av ett valspare(1;15), mellan vilket valsar (2,3;16,17) materialbanorna (11,12;18,19) passerar, varvid materialbanorna tryckes ihop i nypet mellan dessa valsar, samt en anordning (3-10,13,14; 21,24,25) för att bringa laserstrålar (L1-L3;L4) att infalla mot nypet mellan valsparets valsar eller mot ett område i omedelbar närhet därtill.

4. Anordning enligt krav 3, kännetecknade av att en (3) av valsparets (1) valsar (2,3) är ihålig, att åtminstone en laserkälla är anordnad att utsända en laserstråle (L), som infaller genom en öppning (4) i en av valsens sidoytor i en riktning parallell med valsens rotationsaxel, att för varje utsänd laserstråle (L) är en rad av speglar (5,6) av en typ, som reflekterar en del av laserljuset och släpper igenom resten av ljuset, anordnade på rad efter varandra i en riktning sammanfallande med riktningen av den infallande

laserstrålen i det inre av den ihåliga valsen, vilka speglar reflekterar infallande laserljus i en riktning vinkelrät mot valsens rotationsaxel så att en rad av reflekterade laserstrålar (L1-L3) infaller mot nypet mellan valsparets valsar
5 eller mot ett område i omedelbar närhet därtill, att för varje spegel är en rad av utloppsöppningar (7) anordnade runt omkretsen av den ihåliga valsen, vilka utloppsöppningar ligger i samma axialplan som den från ifrågavarande spegel reflekterade laserstrålen, och att en fokallins (13) är
10 anordnad i strålgången för varje reflekterad laserstråle.

5. Anordning enligt krav 4, kännetecknade av att en (3) av valsparets (1) valsar (2,3) innefattar en axiell inloppsöppning (4), genom vilken en axiellt riktad laserstråle (L) från en yttre laserkälla infaller.
15

6. Anordning enligt krav 4 eller 5, kännetecknade av att fokallinserna (13) är så placerade att de reflekterade laserstrålarnas (L1-L3) fokus ligger utanför de materialbanor (11,12), som passerar igenom valsnytet.
20

7. Anordning enligt något av kraven 4-6, kännetecknade av att speglarna (5,6) är anordnade att reflektera den infallande laserstrålen (L) så att de reflekterade strålarna (L1-L3) träffar de materialbanor (11,12), som går igenom valsarnas nyp, strax före passagen av nypet.
25

8. Anordning enligt krav 3, kännetecknade av att en roterande polygonspegel (22,23) är anordnad att reflektera en infallande laserstråle (L) så att denna (L4) träffar valsparets nyp.
30

9. Anordning enligt krav 7, kännetecknade av att den infallande laserstrålen (L) utgöres av en pulsad stråle.

510 621

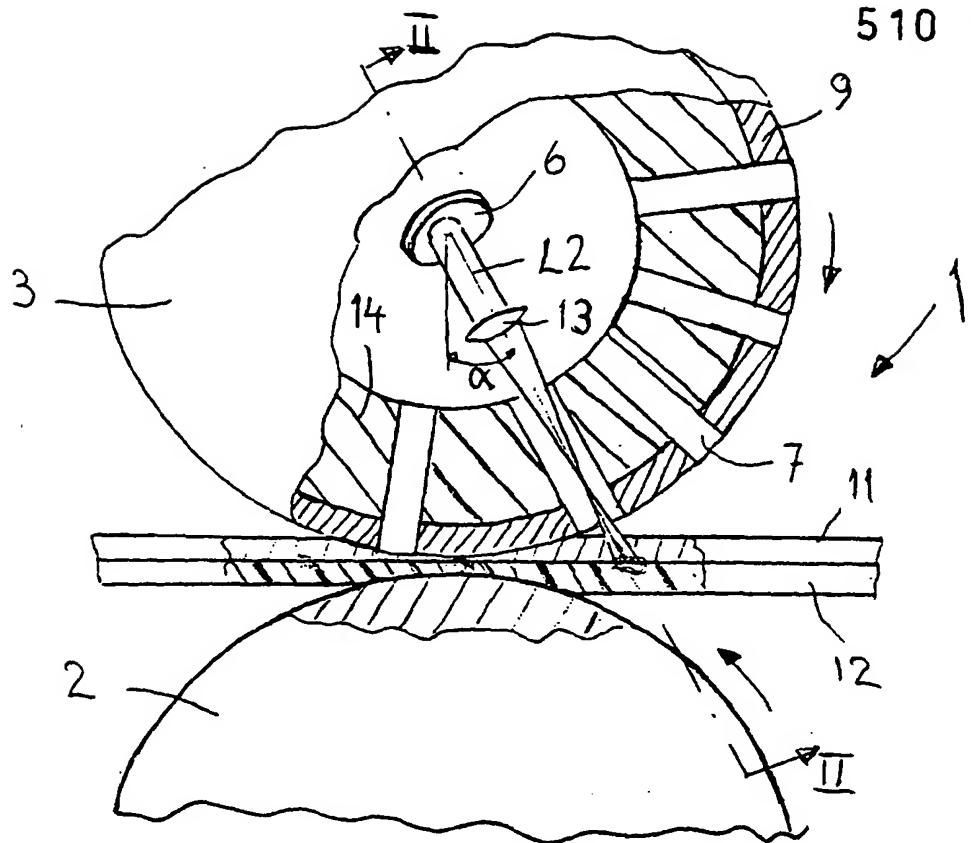


FIG. 1

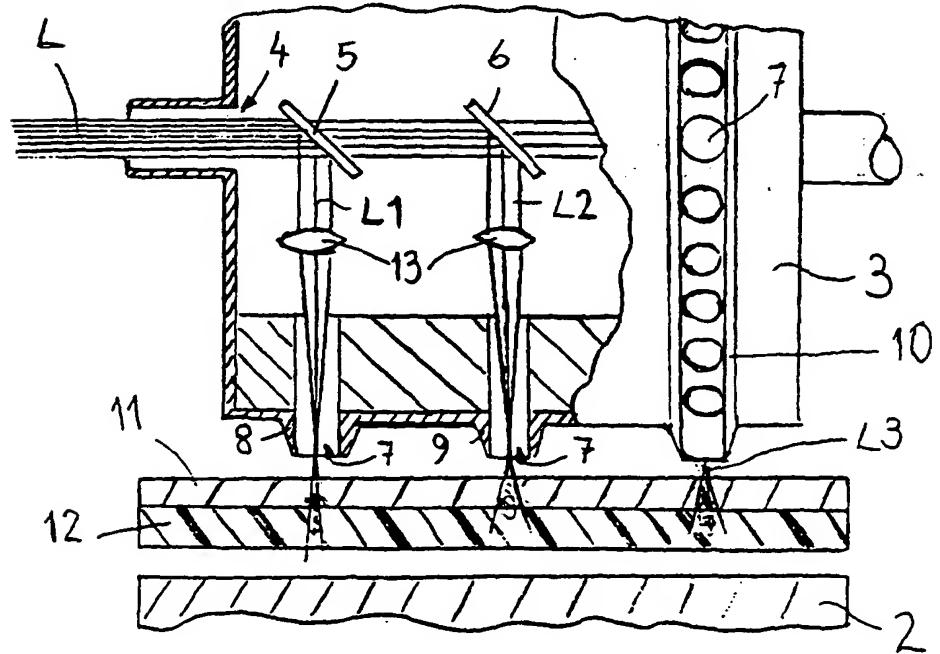


FIG. 2

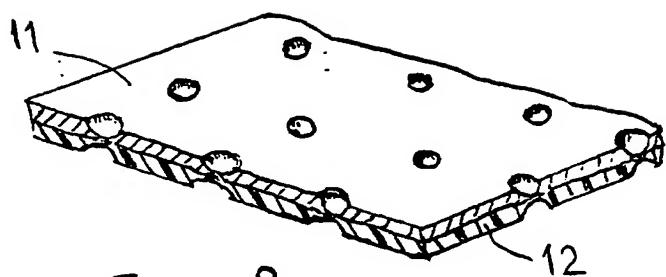


FIG. 3

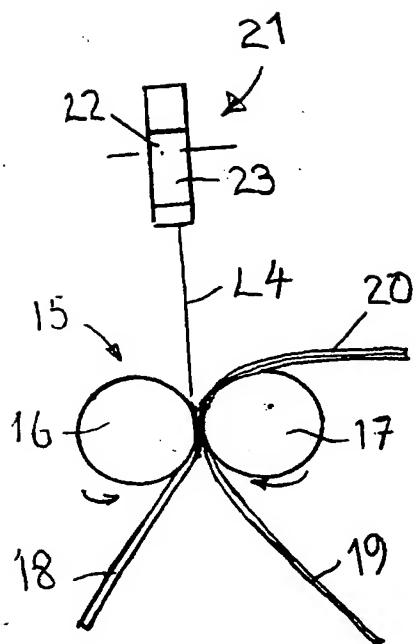


FIG. 4

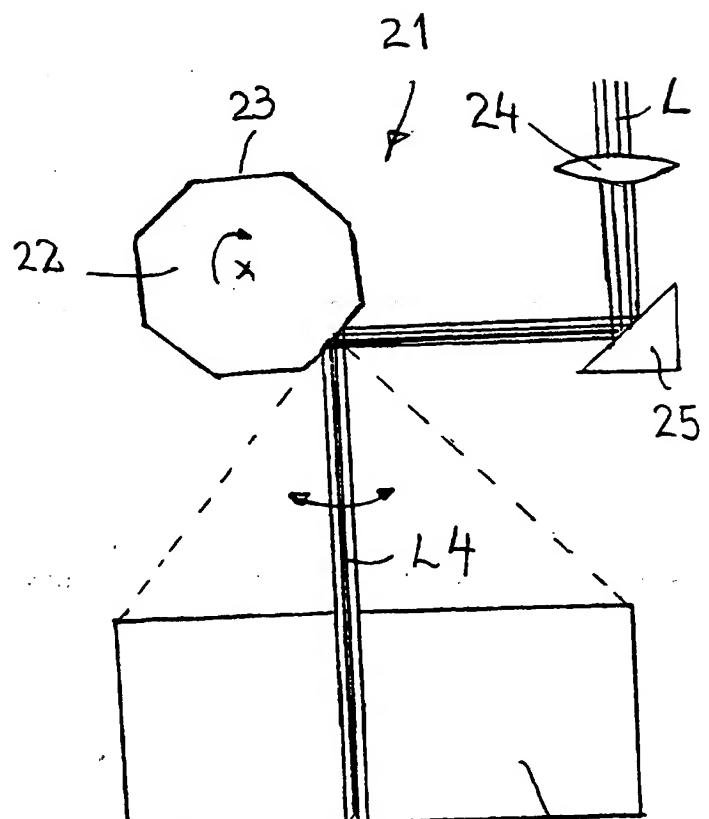


FIG. 5

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM VERBINDEN FORTLAUFENDER
MATERIALBAHNEN

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verbinden fortlaufender Materialbahnen aus Faserstoff und/oder Kunststofffilm miteinander oder mit Absorptionskörpern, wobei wenigstens eine der aneinander angrenzenden Materialbahnen einen thermoplastischen Bestandteil umfasst.

Zur Herstellung von absorbierenden Hygieneartikeln, wie Babywindeln, Damenbinden und Inkontinenzschutz, werden die Außenmaterialien, die den Absorptionskörper umschließen, miteinander in den Abschnitten verbunden, die außerhalb des Absorptionskörpers liegen, und gelegentlich auch mit diesem Körper, falls dessen Struktur dies zulässt. Traditionell erfolgt diese Verbindung durch Kleben. Aus diesem Verbindungsverfahren ergeben sich jedoch bestimmte Probleme, insbesondere in Verbindung mit dem Risiko, dass Klebstoff durch die flüssigkeitsdurchlässige Außenlage dringen kann, mit der solche Artikel versehen sind, und sich anschließend an Ausrüstungsteilen der Fertigungsline absetzen kann, was zu Fertigungsunterbrechungen führen kann. Darüber hinaus verursacht der Klebstoffverbrauch bei dieser Form der Herstellung nicht unerhebliche Kosten. Aus diesem Grund besteht ein Bedarf an einem Verbindungsverfahren, das nicht die vorstehend genannten Nachteile aufweist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist demgemäß die Bereitstellung eines Verfahrens zur Verbindung von fortlaufenden Materialbahnen, das nicht die vorstehend genannten Nachteile aufweist und das es darüber hinaus ermöglicht, dass ein poröser Absorptionskörper mit schwacher Außenstruktur mit einem Außenmaterial verbunden wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mittels eines Verfahrens der in der Einleitung genannten Art gelöst, das dadurch

gekennzeichnet ist, dass die Materialbahnen zusammengeführt werden, und dass eine Reihe Laserstrahlen auf die zusammengeführten Materialbahnen im Spalt eines Walzenpaars, durch dessen Walzen die zusammengeführten Materialbahnen geführt werden, eingestrahlt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform werden die zusammengeführten Materialbahnen unmittelbar nach der Einstrahlung durch den Spalt eines Walzenpaars geführt.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zum Verbinden von fortlaufenden Materialbahnen aus Faserstoff und/oder Kunststofffilm miteinander oder mit Absorptionskörpern, wobei wenigstens eine der aneinander angrenzenden Materialbahnen einen thermoplastischen Bestandteil umfasst, gekennzeichnet durch ein Walzenpaar, zwischen dessen Walzen die Materialbahnen geführt werden, wobei die Materialbahnen im Spalt zwischen den Walzen zusammengedrückt werden, sowie durch eine Vorrichtung zum Einstrahlen von Laserstrahlen auf den Spalt zwischen den Walzen des Walzenpaars oder auf einen Bereich in dessen unmittelbarer Nähe.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung ist eine der Walzen des Walzenpaars hohl und umfasst eine axiale Einlassöffnung, durch die ein axial ausgerichteter Laserstrahl von einer externen Laserquelle einfällt, und eine Reihe Spiegel solcher Art, der einen Teil des Laserlichts reflektiert und das übrige Licht durchlässt, entlang der Rotationsachse der hohlen Walze angeordnet ist, wobei die Spiegel das einfallende Laserlicht in einer Richtung rechtwinklig zur Rotationsachse der Walze reflektieren, so dass eine Reihe Laserstrahlen auf den Spalt zwischen den Walzen des Walzenpaars oder einen Bereich in dessen unmittelbarer Nähe einfällt. Für jeden Spiegel sind um die Peripherie der hohlen Walze herum eine Reihe Auslassöffnungen angeordnet, die sich in derselben Ebene befindet wie der vom jeweiligen Spiegel reflektierte Laserstrahl, und im

Strahlengang jedes reflektierten Laserstrahls ist eine Brennlinse angeordnet. Weiterhin sind die Brennlinsen so platziert, dass der Brennpunkt der reflektierten Laserstrahlen außerhalb der durch den Walzenspalt geführten Materialbahnen liegt, und die Spiegel sind so zur Reflexion des einfallenden Laserstrahls angeordnet, dass die reflektierten Strahlen unmittelbar vor dem Durchgang durch den Spalt auf die durch den Walzenspalt geführten Materialbahnen einfallen.

In einer anderen Ausführungsform ist ein rotierender Polygonspiegel derart angeordnet, dass er den einfallenden Laserstrahl so reflektiert, dass dieser in den Spalt des Walzenpaars einfällt, wobei der einfallende Laserstrahl einen pulsierenden Strahl darstellt.

Die Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine schematische, perspektivische Ansicht eines Teils der beiden Materialbahnen, die mit Hilfe der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung verbunden sind,

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, und

Fig. 5 eine Frontalansicht der in Fig. 4 dargestellten Vorrichtung mit entfernter vorderer Walze.

Die in Fig. 1 und 2 dargestellte Vorrichtung umfasst ein Walzenpaar 1 mit einer Gegenwalze 2 und einer Druckwalze 3,

die auf geeignete Weise in den in Fig. 1 mit Pfeilen dargestellten Richtungen rotierend angetrieben werden. Die Walze 3 ist hohl und hat an einer seitlichen Außenfläche, in Fig. 1 der linken seitlichen Außenfläche, eine Öffnung 4 koaxial zur Rotationsachse. Im Inneren der Walze 3 sind mehrere Spiegel, wobei zwei Spiegel 5, 6 in Fig. 1 dargestellt sind, fest montiert und nacheinander entlang der Rotationsachse der Walze in einer Reihe angeordnet. Des Weiteren weist die Mantelaußenfläche der Walze 3 Reihen peripherer Öffnungen 7 auf, deren Anzahl und axiale Lage den Spiegeln entlang der Rotationsachse entsprechen. Die Öffnungen 7 sind in periphere Außenflächen der in der Mantelaußenfläche der Walze 3 ausgebildeten Rippen 8, 9, 10 aufgenommen.

Ein nicht dargestellter Laser ist so angeordnet, dass er einen axial ausgerichteten Laserstrahl L durch die axiale Öffnung 4 der Walze 3 sendet. Die Spiegel entlang der Rotationsachse sind derart beschaffen, dass sie eine gewisse Menge Laserlicht durchlassen und den Rest reflektieren. Die Lichtdurchlässigkeit jedes Spiegels ist so angepasst, dass jeder reflektierte Strahl dieselbe Intensität aufweist. Die Spiegel sind so ausgerichtet, dass der einfallende Laserstrahl rechtwinklig zur Rotationsachse reflektiert wird und dass die reflektierten Strahlen L₁-L₃ mit einer Ebene durch die Rotationsachsen der Walzen 2, 3 einen Winkel α bilden.

In Fig. 1 und 2 sind auch zwei Materialbahnen 11, 12 dargestellt, die übereinander gelegt durch den Spalt zwischen den Walzen 2, 3 geführt werden. Die Bahn 11 besteht beispielsweise aus einem Faserstoff, einem so genannten Vliestoff, und die Bahn 12 aus einem Kunststofffilm.

Während des Betriebs der Vorrichtung drehen sich die beiden Walzen 2, 3, von denen wenigstens eine angetrieben ist, synchron und ziehen die zusammengeführte Materialbahn 11,

12 durch den Spalt zwischen den Walzen, in dem die Materialbahn 11, 12 wenigstens innerhalb des Bereichs der Rippen 8, 9, 10 zusammengedrückt wird. Während der Rotation der Walze 3 passieren die Öffnungen 7 nacheinander die reflektierten Laserstrahlen L1-L3, wodurch diese Strahlen durch die Öffnungen passieren und auf die Materialbahn 11, 12 einfallen, wie schematisch in Fig. 1 und 2 dargestellt. Dadurch wird die Materialbahn 11, 12 eingestrahlt und die thermoplastischen Teile werden daraufhin geschmolzen. Im Strahlengang der Strahlen L1-L3 sind Brennlinsen 13 angeordnet, die so platziert sind, dass sich der Brennpunkt der Strahlen L1-L3 unmittelbar oberhalb der Materialbahn 11, 12 befindet. Das einfallende Licht wird von der Materialbahn absorbiert und die dabei aufgenommene Energie bringt die Materialbahn innerhalb der von den Laserstrahlen L1-L3 bestrahlten Bereiche zum Schmelzen. Durch passende Wahl der Brennweite, Intensität und Dauer (abhängig von den Abmessungen der Öffnungen 7 und der Rotationsgeschwindigkeit der Walze 3) kann die Eindringtiefe der Strahlen in das Material 11, 12 einen geeigneten Wert erhalten, so dass der gewünschte Schmelzverlauf erreicht wird. Es ist offensichtlich, dass die Laserstrahlen L1-L3 von der Umgebung außerhalb der Walze 3 abgeschirmt sind, wenn die zwischen den Öffnungen 7 befindlichen Teile der Rippen 8, 9, 10, die Strahlen während der Rotation der Walze 3 passieren. Um zu verhindern, dass die Bestrahlung des Mantels der Walze 3 den Mantel erhitzt, ist eine Wärmesenke 14 in Form eines mattschwarzen, eloxierten Aluminiumkörpers im Mantel angeordnet und auf passende Weise rotationssicher mit diesem verbunden.

Unmittelbar nachdem die Materialbahn 11, 12 der Laserbestrahlung ausgesetzt war, wird sie durch den Spalt zwischen den Walzen 2, 3 geführt, wodurch die Materialbahn wenigstens innerhalb der Bereiche der Rippen 8, 9 10 zusammengedrückt wird. Auf diese Weise werden die laserbestrahlten Bereiche der Materialbahn zusammengedrückt, und die beiden

Materialbahnen 11, 12, aus denen die zusammengeführte Materialbahn besteht, werden in diesen Bereichen sicher miteinander verbunden. Der Winkel α wird so gewählt, dass ein angemessener Zeitraum zwischen der Schmelzphase und der Zusammendrückphase der bestrahlten Bereiche vergeht. Fig. 3 zeigt ein ausgeschnittenes Teil einer mit Hilfe der Vorrichtung aus Fig. 1 und 2 laminierten Materialbahn 11, 12.

Die Laserquelle ist vorteilhaft ein CO₂-Laser, bei dem sich herausgestellt hat, dass er eine Strahlung abgibt, die von Fasermaterial, Kunststofffilm und Vliesstoffen absorbiert werden kann. Beispielsweise kann ein Laser von LASER ECOSE, Schottland, mit der Bezeichnung LE 3000 mit einer Leistung von bis zu 3000 W und einer Wellenlänge von 10,6 μm für die kontinuierliche Laserbestrahlung verwendet werden, während ein Laser mit der Bezeichnung LE 1500 OA für gepulste Laserbestrahlung mit einer Frequenz von bis zu 200 kHz verwendet werden kann. Es können auch andere Laser-Typen verwendet werden.

Mit der vorstehend beschriebenen Ausführungsform wird ein dreireihiges Verbindungsmuster erzielt. Durch die Anordnung von mehr Spiegeln können selbstverständlich Verbindungsmuster mit mehr als drei länglichen Reihen erzielt werden. Es ist auch möglich, mehr als eine Laserquelle zu verwenden, beispielsweise kann eine zweite Laserquelle so angeordnet sein, dass sie einen Strahl aussendet, der durch eine axiale Öffnung der zweiten Seitenfläche der Walze 3 einfällt. Es ist ebenfalls möglich, die Walze 3 so auszubilden, dass diese im Wesentlichen nur aus einem Mantel besteht, was die Verwendung einer prinzipiell unbegrenzten Anzahl Laser ermöglicht, deren Strahlen mit Hilfe von Spiegeln auf die vorstehend beschriebene Weise so angeordnet werden können, dass sie diskontinuierlich derart auf die Materialbahn einstrahlen, dass im Wesentlichen jedes gewünschte Verbindungsmuster erzielt werden kann.

Die Linsen 13 können in dem von der Mantelaußenfläche der Walze 3 definierten Raum in den Richtungen des reflektierten Laserstrahlen L1-L3 verschiebbar befestigt sein, um eine Anpassung des Brennpunkts der Strahlen zuzulassen. Damit wird beispielsweise ermöglicht, dass die Vorrichtung zur Perforation mittels aller oder bestimmter Strahlen verwendet werden kann. Außerdem kann der Winkel α gleich null sein. Es ist auch nicht immer wünschenswert, dass alle reflektierten Strahlen entlang der Breite des Walzenpaars dieselbe Intensität aufweisen. Wenn beispielsweise ein Außenmaterial in den Seitenbereichen mit einem anderen Außenmaterial einer zusammengeführten Materialbahn verbunden werden soll, in deren Mittenbereich ein Absorptionskörper angeordnet ist, können Strahlen mit unterschiedlicher Intensität und unterschiedlichem Brennpunkt wünschenswert sein.

Fig. 4 und 5 zeigen eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Diese Vorrichtung umfasst ein Walzenpaar 15 mit Walzen 16, 17, zwischen denen eine aus zwei Materialbahnen 18, 19 zusammengesetzte Materialbahn 20 eingeführt wird. Die Materialbahnen 18, 19 werden im Spalt zwischen den Walzen 16, 17 zusammengeführt und dort einer Bestrahlung mit einem von einer Vorrichtung 21 gesendeten Laserstrahl L4 ausgesetzt. Die Vorrichtung 21 umfasst einen drehbaren Körper 22, dessen Querschnitt die Form eines Achtecks aufweist und der in der durch den Pfeil in Fig. 5 angezeigten Richtung rotierend angetrieben ist. Die periphere Außenfläche des Körpers 22 ist mit planaren Spiegeln 23 versehen. Ein Strahl L, der von einer nicht dargestellten Laserquelle ausgesendet ist, wird während der Rotation des Körpers 22 über eine Brennlinse 24 und ein Prisma 25 nacheinander auf die acht Spiegel 23 reflektiert und auf den Spalt zwischen den Walzen 16, 17 gerichtet. Während der Rotation des Körpers 22 ändert sich der Winkel der planaren Außenfläche jedes Spiegels 23 zum einfallenden Strahl L, was zu einer überstreichenden Bewegung des re-

flektierten Strahls L4 in einer Ebene parallel zur Radialebene des Körpers 22 führt, wie in Fig. 5 mittels des Doppelpfeils angedeutet. Die Grenzen dieser überstrichenen Bewegung sind durch die gestrichelten Linien in Fig. 5 dargestellt. Wie aus den Figuren hervorgeht, ist der Körper 22 so angeordnet, dass sich dessen Rotationsachse im rechten Winkel zu den Rotationsachsen der Walzen 16, 17 befindet, so dass die vorstehend genannte Überstreichungsebene parallel zu den Rotationsachsen der Walzen ist.

Weiterhin ist der Laserstrahl L zur Schaffung eines Musters mit punktförmigen Verbindungspunkten vorzugsweise pulsierend. Dies wird dadurch erreicht, dass als Strahlenquelle ein pulsierender Laser verwendet wird oder dass eine rotierende Maske oder dergleichen im Strahlengang angebracht ist. Eine andere Möglichkeit zur Schaffung eines pulsierenden Strahls ist die Gestaltung der Spiegel 23 mit einem Linienmuster aus reflektierenden und nicht reflektierenden Abschnitten. Bei jeder überstrichenden Bewegung des Strahls L4 wird somit eine Reihe Punkte ausgebildet, die sich in einer geraden Linie erstrecken, welche leicht zur Querrichtung der Materialbahn 20 geneigt ist, da die Materialbahn nach jeder Einstrahlung etwas bewegt wird. In einer Variation der in Fig. 4 und 5 gezeigten Ausführungsform kann der Körper 22 so angeordnet sein, dass die Überstreichungsebene leicht zur Längsrichtung der Walzen geneigt ist, wenn die Schaffung von präzise quer verlaufenden Verbindungslienien erwünscht ist.

Die Vorrichtung 21 kann auch dazu verwendet werden, in dem Außenmaterial ein Perforationsmuster zu schaffen, um dieses flüssigkeitsdurchlässig zu gestalten. In diesem Fall ist ein Zusammendrücken der Außenmaterialien nicht erforderlich.

Es versteht sich von selbst, dass der Körper 22 auch eine andere polygone Form als die gezeigte annehmen kann, um einen anderen überstreichenden Bereich zu erhalten.

Es sei darauf hingewiesen, dass die dargestellten Vorrichtungen auch zum Verbinden eines Absorptionskörpers aus Fasermaterial oder eine Barrierelage als Teil des Absorptionskörpers, beispielsweise aus Wattiermaterial, mit einem Außenmaterial verwendet werden können. Zum Erzielen einer annehmbaren Verbindung muss auch in diesem Fall ein Zusammendrücken der zu verbindenden Materialbahnen stattfinden, während sich die eingestrahlten Bereiche in der Schmelzphase befinden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Verbinden fortlaufender Materialbahnen (11, 12; 18, 19) aus Faserstoff und/oder Kunststofffilm miteinander oder mit Absorptionskörpern, wobei wenigstens eine der aneinander angrenzenden Materialbahnen einen thermoplastischen Bestandteil umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahnen (11, 12; 18, 19) zusammengeführt werden, und dass eine Reihe Laserstrahlen (L1-L3; L4) auf die zusammengeführten Materialbahnen im Spalt eines Walzenpaars (2, 3; 15), durch dessen Walzen (2, 3; 16; 17) die zusammengeführten Materialbahnen (11, 12; 20) geführt werden, eingestrahlt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zusammengeführten Materialbahnen (11, 12) unmittelbar nach der Einstrahlung durch den Spalt des Walzenpaars (1) geführt werden.
3. Vorrichtung zum Verbinden von fortlaufenden Materialbahnen (11, 12; 18, 19) aus Faserstoff und/oder Kunststofffilm miteinander oder mit Absorptionskörpern, wobei wenigstens eine der aneinander angrenzenden Materialbahnen einen thermoplastischen Bestandteil umfasst, gekennzeichnet durch ein Walzenpaar (1; 15), zwischen dessen Walzen (2, 3; 16; 17) die Materialbahnen (11, 12; 18, 19) geführt werden, wobei die Materialbahnen im Spalt zwischen den Walzen zusammengedrückt werden, sowie durch eine Vorrichtung (3-10, 13, 14; 21, 24, 25) zum Einstrahlen von Laserstrahlen (L1-L3; L4) auf den Spalt zwischen den Walzen des Walzenpaars oder auf einen Bereich in dessen unmittelbarer Nähe.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine (3) der Walzen (2, 3) des Walzenpaars (1) hohl ist, dass wenigstens eine Laserquelle vorgesehen

ist, die einen Laserstrahl (L) aussendet, der durch eine Öffnung (4) in einer der Seitenflächen der Walze in einer Richtung parallel zur Rotationsachse der Walzen einfällt, dass für jeden Laserstrahl (L) eine Reihe Spiegel (5, 6) solcher Art, der einen Teil des Laserlichts reflektiert und das übrige Licht durchlässt, entlang der Rotationsachse der hohlen Walze angeordnet ist, wobei die Spiegel das einfallende Laserlicht in einer Richtung rechtwinklig zur Rotationsachse der Walze reflektieren, so dass eine Reihe Laserstrahlen (L₁-L₃) auf den Spalt zwischen den Walzen des Walzenpaars oder einen Bereich in dessen unmittelbarer Nähe einfällt, dass für jeden Spiegel um die Peripherie der hohlen Walze herum eine Reihe Auslassöffnungen (7) angeordnet ist, die sich in derselben Ebene befinden wie der vom jeweiligen Spiegel reflektierte Laserstrahl, und dass im Strahlengang jedes reflektierten Laserstrahls eine Brennlinse (13) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine (3) der Walzen (2, 3) des Walzenpaars (1) eine axiale Einlassöffnung (4) umfasst, durch die ein axial ausgerichteter Laserstrahl (L) von einer externen Laserquelle einfällt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennlinsen (13) so platziert sind, dass der Brennpunkt der reflektierten Laserstrahlen (L₁-L₃) außerhalb der durch den Walzenspalt geführten Materialbahnen (11, 12) liegt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4-6, dadurch gekennzeichnet, dass die Spiegel (5, 6) so zur Reflexion des einfallenden Laserstrahls (L) angeordnet sind, dass die reflektierten Strahlen (L₁-L₃) unmittelbar vor dem

Durchgang durch den Spalt auf die durch den Walzen-
spalt geführten Materialbahnen (11, 12) einfallen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
dass ein rotierender Polygonspiegel (22, 23) derart
angeordnet ist, dass er den einfallenden Laserstrahl
(L) so reflektiert, dass dieser (L4) in den Spalt des
Walzenpaars einfällt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
dass der einfallende Laserstrahl (L) einen pulsieren-
den Strahl darstellt.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden fortlaufender Materialbahnen (11, 12) aus Faserstoff und/oder Kunststofffilm miteinander oder mit Absorptionskörpern, wobei wenigstens eine der aneinander angrenzenden Materialbahnen einen thermoplastischen Bestandteil umfasst. Erfindungsgemäß werden die Materialbahnen (11, 12) zusammengeführt, eine Reihe Laserstrahlen (L1-L3) wird eine Reihe Laserstrahlen (L1-L3) auf die zusammengeführten Materialbahnen eingestrahlt und die Materialbahnen werden unmittelbar nach oder zeitgleich mit der Lasereinstrahlung zusammengedrückt.

